

10' 521849

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REG'D 21 AUG 2003

WIEB BPT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 34 081.1
Anmeldetag: 26. Juli 2002
Anmelder/Inhaber: Philips Intellectual Property & Standards GmbH,
Hamburg/DE
(vormals: Philips Corporate Intellectual Property
GmbH)
Bezeichnung: Vorrichtung mit einer Schaltungsanordnung mit
induktivem Element
IPC: H 01 F, H 05 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wehnert

Wehnert



BESCHREIBUNG

Vorrichtung mit einer Schaltungsanordnung mit induktivem Element

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einer Schaltungsanordnung und mindestens einem induktiven Element. Induktive Elemente wie beispielsweise Spulen gibt es in

5 vielfältigen Varianten, z. B. in Form von auf einen Spulenkörper aufgebrachten Wicklungen. Die Erfindung betrifft insbesondere das Gebiet der Stromversorgungsvorrichtungen, wo regelmäßig induktive Elemente zum Einsatz kommen und in nicht unerheblicher Weise einen Einfluss auf die Herstellungskosten ausüben.

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung mit einer Schaltungsanordnung mit ein oder mehreren induktiven Elementen zu schaffen, die möglichst kostengünstig herstellbar sind.

15 Die Aufgabe wird mittels einer elektrisch leitfähigen Platte mit induktiver Funktion gelöst, wobei die induktive Funktion zu einer in die Platte eingearbeiteten Schlitzstruktur korrespondiert.

20 Elektrisch leitfähige Platten stehen preisgünstig zur Verfügung, z. B. als Platten aus Metallblech. Die Schlitzstruktur lässt sich in einem einfachen Stanzvorgang einbringen, so dass ein oder auch mehrere induktive Elemente mit einem einzigen Plattenelement herstellbar sind. Die Schlitzstruktur lässt sich beispielsweise aber auch durch Einfräsen, mittels Laserbehandlung oder auch durch Ätzen erzeugen. Die Verwendung einer einzigen Platte für die induktiven Elemente ermöglicht weiterhin eine flache und kompakte (Modul-) Bauweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Eine solche Platte

25 ist weiterhin leicht handhabbar und die Anzahl Außenanschlüsse ist gegenüber der Verwendung von separaten Spulen mit Wickelkörper reduziert. Die Platte kann aber auch getrennt an anderen Vorrichtungsteilen wie beispielsweise einer Gehäusewand angebracht werden. Mit derartigen Platten lassen sich Induktivitäten mit hohen

Anforderungen an Toleranzwerte herstellen, insbesondere mehrere gleiche Induktivitäten. Weiterhin kann eine solche Platte eine Kühlfunktion übernehmen. Die magnetische Kopplung zwischen den mittels der Schlitzstruktur erzeugten Wicklungen lässt sich leicht durch Wahl geeigneter Abstände zwischen den Wicklungen beeinflussen.

5

Insbesondere sind als Schlitzstruktur ein oder mehrere spiralförmig geformte Schlitze vorgesehen. Auf diese Weise lassen sich eine der Zahl der Schlitze entsprechende Anzahl Spulenwicklungen herstellen. Zur Kontaktierung der Spulen wird vorgeschlagen, dass die spiralförmig geformten Schlitze in ihrem Zentralbereich jeweils einen Kontaktpunkt 10 aufweisen. Zusätzlich können neben den spiralförmig geformten Schlitzen ein oder mehrere Kontaktpunkte angeordnet werden. Die außerhalb der spiralförmig geformten Schlitze liegenden Kontaktpunkte sind dabei durch die elektrisch leitfähige Platte kurzgeschlossen; eine Auswahl mehrerer äußerer Kontaktpunkte ermöglicht eine Stromverteilung auf mehrere Kontaktpunkte zur Reduzierung von Verlusten und 15 Vermeidung einer Überbelastung einzelner Kontaktpunkte. Es können auch Kontaktpunkte zwischen den in den Zentralbereichen angeordneten Kontaktpunkten und den Außenrändern der Schlitze als weitere Anzapfungsmöglichkeiten vorgesehen werden. Auch mit lediglich in den Schlitzzentralbereichen angeordneten Kontaktpunkten lässt sich die erfindungsgemäße elektrisch leitfähige Platte zur Erzeugung von Induktivitäten 20 einsetzen. In einer Ausgestaltung der Erfindung ist die elektrisch leitfähige Platte auf einer Leiterplatte angeordnet und mit der Leiterplattenschaltung elektrisch verbunden. Um ggf. unerwünschte Kurzschlüsse zwischen der Leiterplattenschaltung und der elektrisch leitfähigen Platte zu vermeiden, liegt in einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Isolierschicht zwischen der Leiterplatte und der elektrisch 25 leitfähigen Platte. Bei einer Erfindungsvariante ist auf mindestens einer Seite der elektrisch leitfähigen Platte eine Lage aus Magnetwerkstoff, insbesondere einem Ferritwerkstoff, angeordnet, was zur Erhöhung der Induktivität der mittels der leitfähigen Platte bereitgestellten induktiven Elemente unter Beibehaltung einer kompakten Bauweise dient. Mittels einer Lage aus Magnetwerkstoff kann auf die 30 komplette Schlitzstruktur und ggf. auf mehrere korrespondierende Schlitzstruktur-

elemente einwirkt werden. Die Verwendung einer oder mehrerer Magnetwerkstofflagen ist herstellungstechnisch günstig und ebenfalls kostengünstig.

Eine bevorzugte Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der Einsatz in einer

5 Stromversorgungsvorrichtung (Konverter). Insbesondere bei mehrphasigen DC/DC-Konvertern, die mehrere Schaltungszweige mit jeweils mindestens einer Induktivität aufweisen, ist die Erfindung vorteilhaft einsetzbar, wobei eine, mehrere oder auch alle Induktivitäten mittels der elektrisch leitfähigen Platte mit Schlitzstruktur bereitgestellt werden.

10

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung,
15 Fig. 2 eine erfindungsgemäße Platte mit Schlitzstruktur,
Fig. 3 eine Stromversorgungsschaltungsanordnung für die erfindungsgemäße Vorrichtung,
Fig. 4 eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit Lagen aus Magnetwerkstoff,
Fig. 5 die Ausgestaltung der Platte mit Schlitzstruktur für die Vorrichtung nach Fig. 4,
20 Fig. 6 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung und
Fig. 7-8 weitere Varianten der erfindungsgemäßen Platte mit Schlitzstruktur.

Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung 10 weist eine Schaltungsanordnung auf, die eine auf einer Leiterplatte 11 (PCB, Printed Circuit Board) angeordnete Schaltung und weitere

25 separate aufgelötete Bauelemente 12 aufweist, die auf der Oberseite der Leiterplatte 11 angeordnet sind. Auf der Unterseite der Leiterplatte 11 ist eine elektrisch leitfähige Platte 13 angeordnet, wobei zwischen der elektrisch leitfähigen Platte 13 und der Leiterplatte 11 eine Isolierschicht 14 liegt, die hier weitere separate Bauelemente 16 der Schaltungsanordnung trägt. Die elektrisch leitfähige Platte 13 ist im vorliegenden Fall als
30 Metallblech mit Schlitzstruktur ausgeführt, was nachstehend noch näher erläutert wird.

Die Platte 13 ist hier aus Metallblech (Kupferblech) gebildet, kann aber auch beispielsweise eine elektrisch leitfähige Lage einer mehrlagigen Leiterplatte oder eine auf einem beliebigen Substrat aufgebrachte elektrisch leitfähige Lage sein.

- 5 Verbindungstücke 15, von denen nur eines in Fig. 1 gezeigt ist, dienen zur Herstellung von elektrischen Verbindungen zwischen der Platte 13 und der Schaltung der Leiterplatte 11. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Verbindungsstücke 15 als umgebogene Teilstücke der Platte 13 ausgeführt, die durch Ausnehmungen der Isolierschicht 14 und der Leiterplatte 11 verlaufen und auf der Oberseite der Leiterplatte 11 mit der Leiterplattenschaltung verlötet sind (eine nicht gezeigte Verlötung auf der Unterseite der Leiterplatte 11 ist auch möglich). Die Platte 13 dient hier weiterhin als Kühlelement zum Abführen von elektronischen Bauelementen der Vorrichtung 10 erzeugter Verlustwärme an die Umgebung.
- 10
- 15 Fig. 2 zeigt die Platte 13 in einer Draufsicht. Sie weist eine Schlitzstruktur mit drei spiralförmig geformten Schlitzen 20a, 20b und 20c auf, die spiralförmige Wicklungen bzw. Bahnen gleicher Wicklungsorientierung definieren, die eine induktive Wirkung wie Spulenwicklungen entfalten, wobei problemlos auch unterschiedliche Wicklungsorientierungen erzeugbar sind; auch sind Anwendungsfälle mit nur einem einzigen spiralförmigen Schlitz denkbar. Im Zentralbereich der spiralförmigen Schlitze 20a, 20b und 20c ist jeweils ein Kontaktpunkt 21a, 21b und 21c vorgesehen. Weiterhin sind außerhalb (oberhalb) der Schlitze 20a, 20b und 20c in einer Reihe angeordnete Kontaktpunkte 22 angeordnet, die durch die Platte 13 kurzgeschlossen sind. Mittels der Kontaktpunkte 21a, 21b und 21c sowie über einen der Kontaktstellen 22 ist die Platte 13 in Fig. 1 über die Verbindungsstücke 15 mit der auf der Leiterplatte 11 angeordneten Schaltungsanordnung elektrisch verbunden. Die Platte 13 übernimmt hier die Funktion von drei Spulen. Jeweils eine durch einen der Schlitze 20a, 20b und 20c gebildete Teilstruktur korrespondiert zu einer Spule, d.h. zwischen dem Kontaktpunkt 21a und den Kontaktstellen 22 ist eine zum Schlitz 20a korrespondierende Induktivität abgreifbar, was entsprechend für die beiden anderen Kontaktpunkte 21b und 21c bzw. die anderen
- 20
- 25
- 30

Schlitte 20b und 20c gilt. Über die inneren Kontaktpunkte 21a, 21b und 21c in die Platte 13 hineinfließende Ströme fließen spiralförmig und dementsprechend induktive Wirkungen hervorruend vom jeweiligen inneren Kontaktpunkt nach außen und zum verwendeten Kontaktpunkt 22.

5

Fig. 3 zeigt ein bevorzugtes Beispiel für eine Schaltungsanordnung, die mittels der Vorrichtung nach Fig. 1 und der Platte nach Fig. 2 realisiert wird. Fig. 3 zeigt einen mehrphasigen DC/DC-Konverter 30, d.h. die Vorrichtung 10 nach Fig. 1 ist demgemäß eine Stromversorgungsvorrichtung mit einer solchen Konverterschaltung. Dem Konverter 30 wird eingangsseitig die Eingangsgleichspannung V_i zugeführt, die vom Konverter 30 in eine Ausgangsgleichspannung V_o herabgesetzt wird. Der Konverter 30 verarbeitet die Eingangsspannung V_i mehrphasig, d. h. die Eingangsspannung V_i wird parallel von n Gleichspannungsabwärtswandlern $P_1, P_2 \dots P_n$ mit hier $n=3$ verarbeitet, deren Ausgänge parallel an einer Ausgangskapazität C_0 und damit parallel am Ausgang des Konverter 30 liegen und deren Schalttransistoren phasenverschoben arbeiten. Die Gleichspannungsabwärtswandler weisen in üblicherweise jeweils einen Kontrolltransistorschalter (Transistoren $T_{1C} \dots T_{nC}$), einen geschalteten Gleichrichter (Transistoren $T_1 \dots T_n$) und eine Induktivität ($L_1 \dots L_n$) auf, wobei die Induktivitäten bei herkömmlichen Konvertern durch Spulen bereitgestellt werden. Bei der vorgeschlagenen erfindungsgemäßen Ausführungsform werden die drei Induktivitäten L_1, L_2 und L_3 mit der Platte 13 mit Schlitzstruktur nach Fig. 2 erzeugt, wobei der spiralförmige Schlitz 20a die Induktivität L_1 , der Schlitz 20b die Induktivität L_2 und der Schlitz 20c die Induktivität L_3 erzeugt. Der Kontaktpunkt 21a ist dabei mit den Transistoren T_{1C} und T_1 verbunden, der Kontaktpunkt 21b mit den Transistoren T_{2C} und T_2 und der Kontaktpunkt 21c mit den Transistoren T_{3C} und T_3 . Mittels eines der Kontaktpunkte 22 wird eine Verbindung zur Ausgangskapazität C_0 und damit zum Konverterausgang hergestellt.

Mehrphasige Konverter wie in Fig. 3 sind insbesondere für als VRM (Voltage Regulator Modules) bezeichnete Stromversorgungsvorrichtungen für schnelle Prozessoren von

Personal-Computern mit hoher Taktfrequenz geeignet und ermöglichen neben einer kompakten Bauweise insbesondere auch schnelle Lastwechsel. Die erforderlichen relativ kleinen Induktivitäten $L_1 \dots L_n$ lassen sich mittels einer Platte mit Schlitzstruktur wie in Fig. 3 erzeugen, wobei eine hohe Gleichstromtragfähigkeit durch Anpassung der Dicke 5 der Platte 13 einstellbar ist.

Fig. 4 und 5 zeigen eine gegenüber der Vorrichtung 10 abgewandelte Vorrichtung 10'. Anstatt wie in Fig. 1 und 2 die Platte 13 mit Schlitzstruktur direkt auf die Unterseite der Isolierschicht 14 aufzusetzen, ist nunmehr vorgesehen, eine Platte 13' mit einer wie in 10 Fig. 2 aus drei spiralförmigen Schlitzen 20a', 20b' und 20c' bestehenden Schlitzstruktur zwischen zwei Lagen 40 und 41 aus Magnetmaterial anzubringen (ggf. beabstandet und getrennt durch weitere Isolierschichten zwischen der Platte 13' und den Magnetmateriallagen zur Reduzierung von (Proximity-) Verlusten) und diese drei Lagen auf die Unterseite der Isolierschicht 14 aufzusetzen. Als Magnetmaterial, das zur Erhöhung der 15 mittels der Platte 13' generierbaren Induktivitäten dient, wird vorzugsweise Ferrit verwendet. Die Magnetmateriallagen dienen weiterhin zur elektromagnetischen Abschirmung und Reduzierung von Störstrahlung auf die Umgebung. Um die magnetischen Kreise für die mittels der Schlitze 20a', 20b' und 20c' erzeugten Induktivitäten zu schließen, sind Ausnehmungen 50 bis 56 in der Platte 13' vorgesehen, durch die Magnetmaterialstege hindurchreichend, die zum Führen von magnetischen Flüssen zwischen den 20 Magnetmaterial-Lagen 40 und 41 und Schließen der betreffenden Magnetkreise dienen. Die Ausnehmungen 50, 51 und 52 liegen jeweils im Zentralbereich der Schlitze 20a', 20b' und 20c'. Zwei weitere Ausnehmungen 53 und 54 liegen zwischen den Schlitzen 20a' und 20b' bzw. zwischen den Schlitzen 20b' und 20c'. Die Ausnehmung 55 liegt gegenüber der 25 Ausnehmung 51 auf der anderen Seite des Schlitzes 20a'. Die Ausnehmung 56 liegt gegenüber der Ausnehmung 54 auf der anderen Seite des Schlitzes 20c'. Die Ferritlagen 40 und 41 sowie die Platte 13' wirken hier zusätzlich als Kühlelemente zum Abführen von Verlustwärme von elektronischen Bauelementen der Vorrichtung 10' an die Umgebung.

Die Ausführungsform nach Fig. 4 lässt sich je nach Anwendungsfall dahingehend abwandeln, dass nur eine Lage aus Magnetwerkstoff verwendet wird. Entsprechend sind auch die mit Magnetmaterial durchsetzten Ausnehmungen 50 bis 56 in der Leiterplatte 13' optional und nicht für alle Anwendungsfälle erforderlich.

5

Die Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel. Eine Vorrichtung 60 weist eine Leiterplatte 61 mit Schaltungsteilen auf der Ober- und Unterseite auf; beispielhaft sind auf der Unterseite Bauelemente 62 und auf der Oberseite Bauelemente 63 eingezeichnet, wobei die Bauelemente 63 (bei geschalteten Konvertern wie in Fig. 3 sind dies vor allem die verwendeten Schalttransistoren) eine so große Verlustwärme erzeugen, dass eine Kühlung allein durch Abgabe von Wärme an die Umgebungsluft nicht ausreicht, sondern eine zusätzliche Kühlung erforderlich ist. Diese zusätzliche Kühlung wird durch eine Kühlanordnung 64 bestehend aus ein oder mehreren Lagen aus gut wärmeleitendem Material erreicht, die hier mittels einer Prepeg-Verbindung mit der Leiterplatte 61 verklebt ist. Das Bezugszeichen 65 bezeichnet die verwendete Prepeg-Lage. Mit dem Bezugszeichen 66 ist Klebstoff bezeichnet, der Zwischenräume zwischen der Kühl- anordnung 64 und der Leiterplatte 61 mit der Prepeg-Lage 65 und den Bauelementen 63 auffüllt. Die Kühlanordnung 64 besteht in der in Fig. 6 gezeigten Ausgestaltung aus zwei Ferritlagen 67 und 68, zwischen denen eine elektrisch gut leitfähige Platte 69 mit Schlitzstruktur und induktiver Funktion, die wie die Platte 13' aus Fig. 5 aufgebaut ist, angeordnet ist.

In einer nicht gezeigten Weiterbildung der Anordnung nach Fig. 6 wird eine Leiterplattenanordnung mit zu kühlenden Bauelementen nicht nur auf der Unterseite der Kühlanordnung 64, sondern auch auf der gegenüberliegenden (Ober-) Seite der Kühlanordnung 64 angeordnet.

Bei der in Fig. 7 gezeigten Abwandlung einer erfindungsgemäßen elektrisch leitfähigen Platte 70, insbesondere als Metallplatte ausgeführt, sind zwei spiralförmige Schlitze 71 und 72 vorgesehen, die zwei entsprechende spiralförmige Spulenwicklungen bilden, die

hier die gleiche Wicklungsorientierung haben, wobei auch entgegengesetzte Wicklungsorientierungen möglich sind. Die durch den Schlitz 71 gebildete Spulenwicklung hat in ihrem Zentralbereich einen Kontaktpunkt 73 und einen weiteren Kontaktpunkt 74 im Bereich zwischen dem Zentralbereich und dem äußeren Abschnitt des Schlitzes 71, der 5 für eine zusätzliche Anzapfung vorgesehen ist. Die durch den Schlitz 72 gebildete Spulenwicklung hat in ihrem Zentralbereich einen Kontaktpunkt 75 und einen weiteren Kontaktpunkt 76 im Bereich zwischen dem Zentralbereich und dem äußeren Abschnitt des Schlitzes 72, der ebenfalls für eine zusätzliche Anzapfung vorgesehen ist. Wie schon bei den vorhergehenden Beispielen sind auch hier weitere Kontaktpunkte 77, die neben 10 den durch die Schlitz 71 und 72 gebildeten Spulenwicklungen angeordnet sind. Mittels weiterer für Anzapfungen dienende Kontaktpunkte werden weitere Möglichkeiten zur Realisierung von Induktivitäten eröffnet.

Fig. 8 zeigt eine andere Abwandlung einer erfindungsgemäßen elektrisch leitfähigen 15 Platte 80 mit zwei spiralförmigen Schlitz 81 und 82 zur Bildung von Spulenwicklungen, die hier entgegengesetzte Wicklungsorientierung aufweisen, wobei auch hier gleichgerichtete Wicklungsorientierungen möglich sind. Kontaktpunkte sind nur in den beiden Zentralbereichen der Schlitz 81 und 82 vorgesehen, d. h. Schlitz 81 weist einen zentralen Kontaktpunkt 83 und Schlitz 82 weist einen zentralen Kontaktpunkt 84 20 auf. Die Anzahl Kontaktpunkte ist auf ein Minimum reduziert.

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung mit einer Schaltungsanordnung und mit einer elektrisch leitfähigen Platte mit induktiver Funktion, wobei die induktive Funktion zu einer in die Platte eingearbeiteten Schlitzstruktur korrespondiert.
- 5 2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Schlitzstruktur ein oder mehrere spiralförmig geformte Schlitze vorgesehen sind.
- 10 3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die spiralförmig geformten Schlitze in ihrem Zentralbereich jeweils einen Kontaktpunkt aufweisen und/oder
dass neben den spiralförmig geformten Schlitzen und/oder zwischen dem Zentralbereich und dem Außenrand eines spiralförmigen Schlitzen mindestens ein weiterer Kontaktpunkt angeordnet ist.
- 15 4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine die Schaltungsanordnung tragende Leiterplatte vorgesehen ist, die mittels der Kontaktpunkte mit der elektrisch leitfähigen Platte elektrisch gekoppelt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leiterplatte die elektrisch leitfähige Platte trägt.
- 5 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die elektrisch leitfähige Platte die Funktion mehrerer Spulen hat, deren Anzahl der Anzahl spiralförmig geformter Schlitze entspricht.
- 10 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die elektrisch leitfähige Platte als Metallblech ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen der Leiterplatte und der elektrisch leitfähigen Platte eine Isolierschicht angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass auf mindestens einer Seite der elektrisch leitfähigen Platte eine Lage aus Magnetwerkstoff, insbesondere einem Ferritwerkstoff, angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass eine Anordnung vorgesehen ist, die zwei Lagen aus Magnetwerkstoff aufweist, zwischen denen die elektrisch leitfähige Platte angeordnet ist, wobei auf einer Außenseite der Anordnung eine Leiterplatte angeordnet ist, die elektrisch mit der elektrisch leitfähigen Platte gekoppelt ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Kühlage aus gut wärmeleitendem Material, insbesondere Metall, vorgesehen ist und dass zu kühlende Bauelemente der Vorrichtung zwischen der Kühlage und der 5 Leiterplatte angeordnet sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass entweder die elektrisch leitfähige Platte oder die Lage aus Magnetwerkstoff zum 10 Kühlen verwendet wird.
13. Stromversorgungsvorrichtung mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12.
- 15 14. Stromversorgungsvorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die elektrisch leitfähige Platte zur Bereitstellung von Induktivitäten eines mehrphasigen Konverters dient.
- 20 15. Elektrisch leitfähige Platte mit induktiver Funktion, wobei die induktive Funktion zu einer in die Platte eingearbeiteten Schlitzstruktur korrespondiert.
16. Elektrisch leitfähige Platte nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
- 25 dass die Schlitzstruktur durch spiralförmig geformte Slitze gebildet wird.

ZUSAMMENFASSUNG

Vorrichtung mit einer Schaltungsanordnung mit induktivem Element

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einer Schaltungsanordnung und mindestens einem induktiven Element.

5

Um eine Vorrichtung mit einer Schaltungsanordnung mit ein oder mehreren induktiven Elementen zu schaffen, die möglichst kostengünstig herstellbar sind, wird vorgeschlagen, eine elektrisch leitfähige Platte mit induktiver Funktion zu verwenden, wobei die induktive Funktion zu einer in die Platte eingearbeiteten Schlitzstruktur korrespondiert.

10

Fig. 2

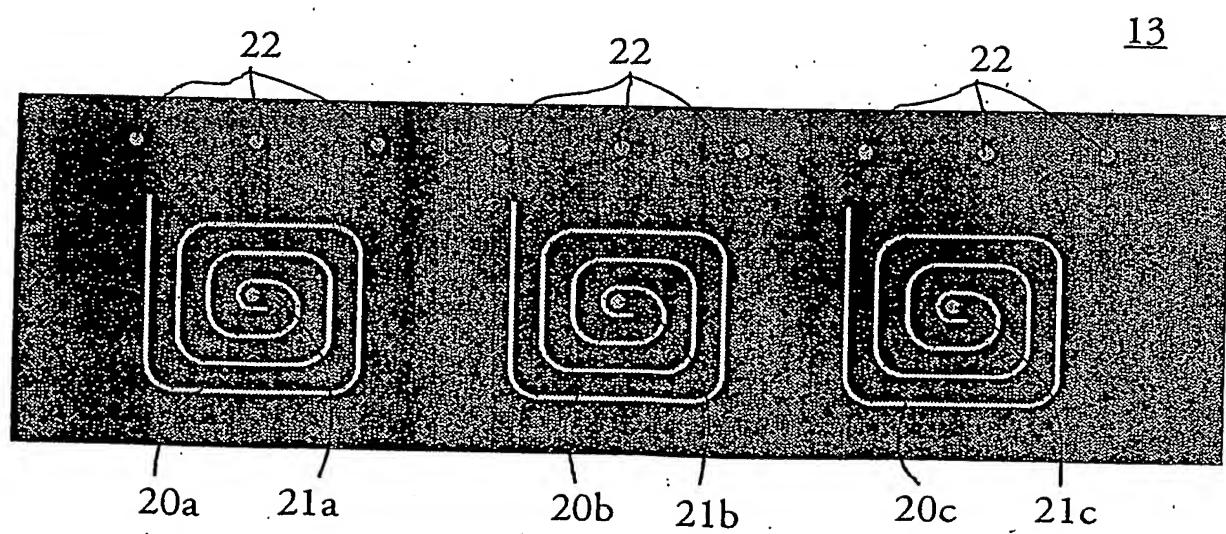


FIG. 2.

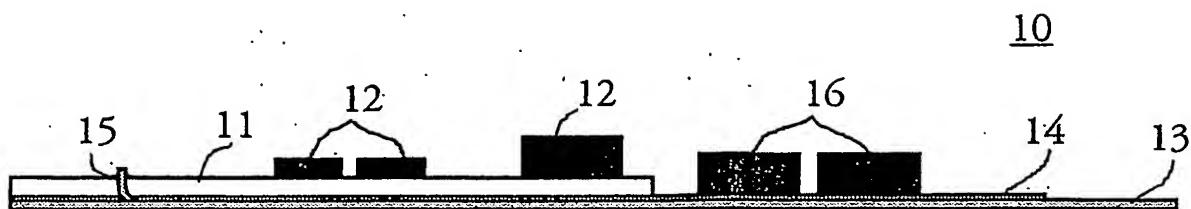


FIG. 1

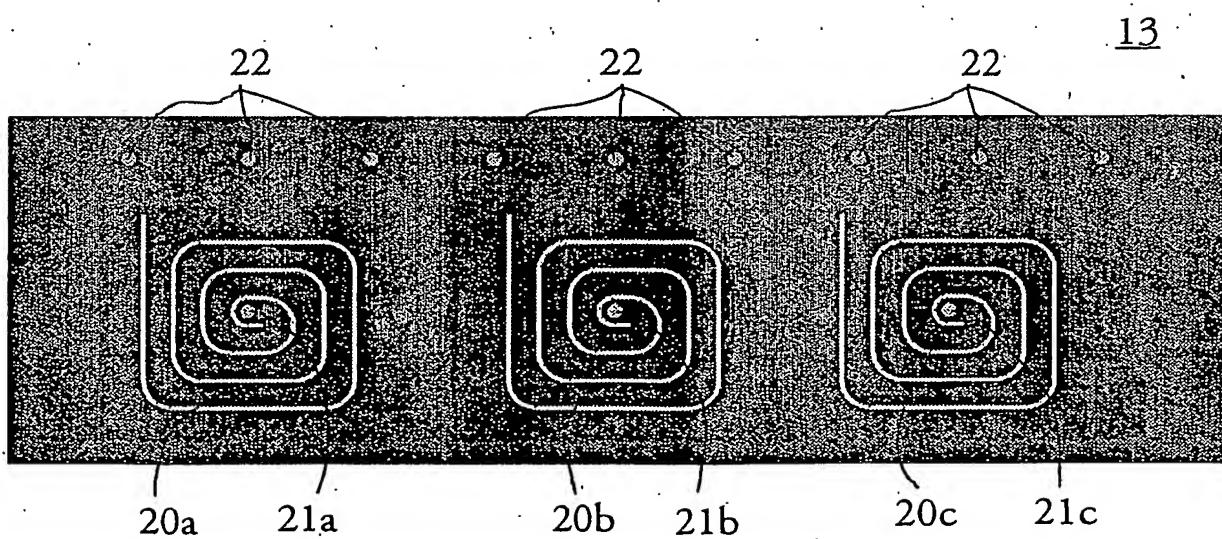


FIG. 2

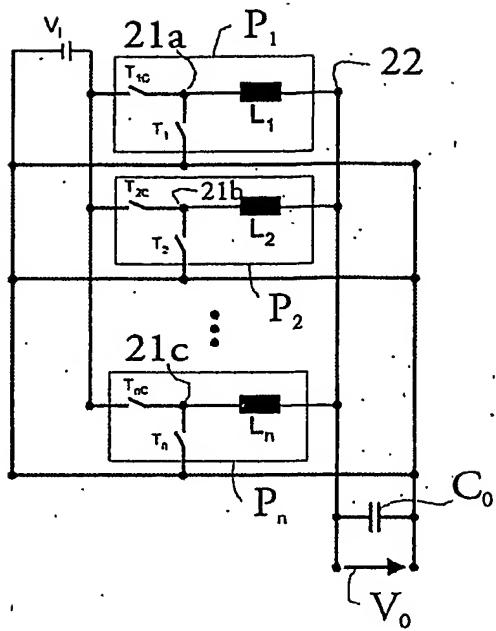


FIG. 3

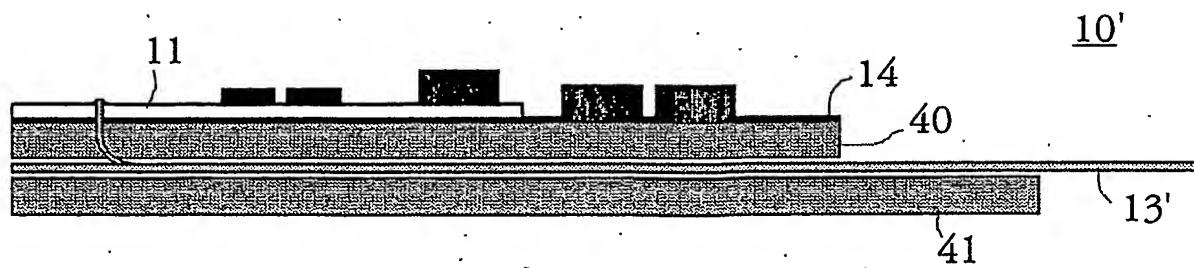


FIG. 4

3/4

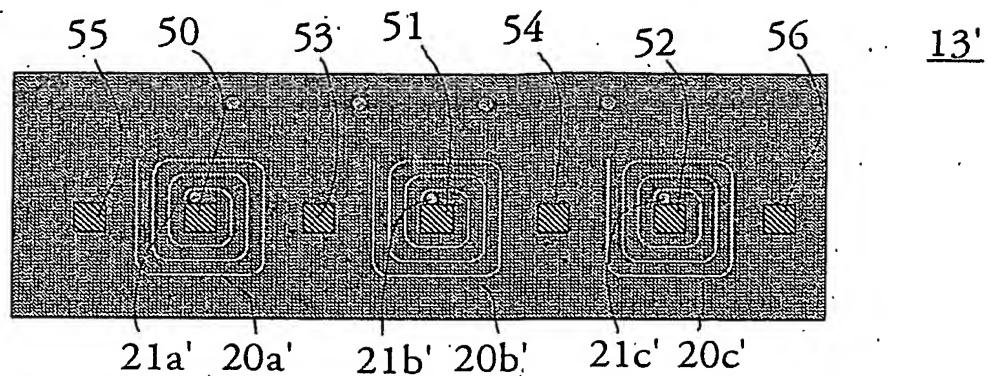


FIG. 5

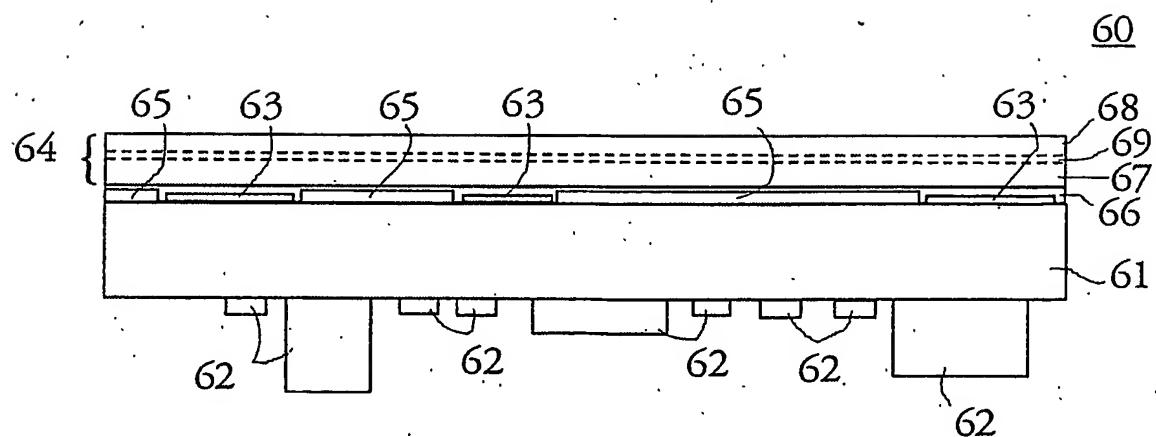


FIG. 6

4/4

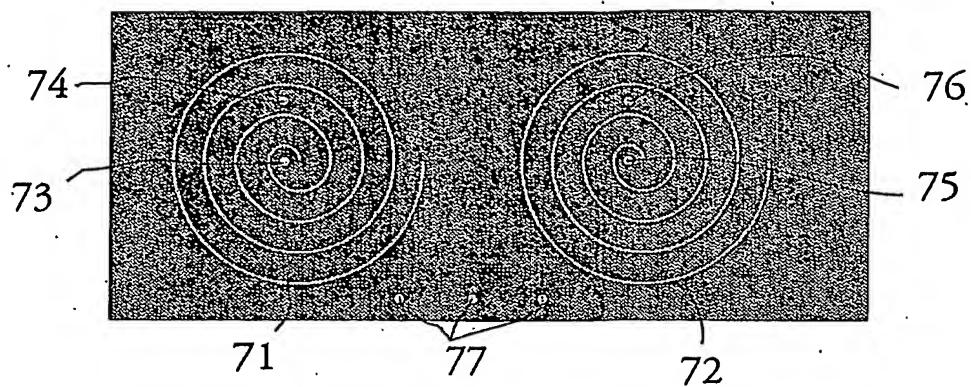
70

FIG. 7

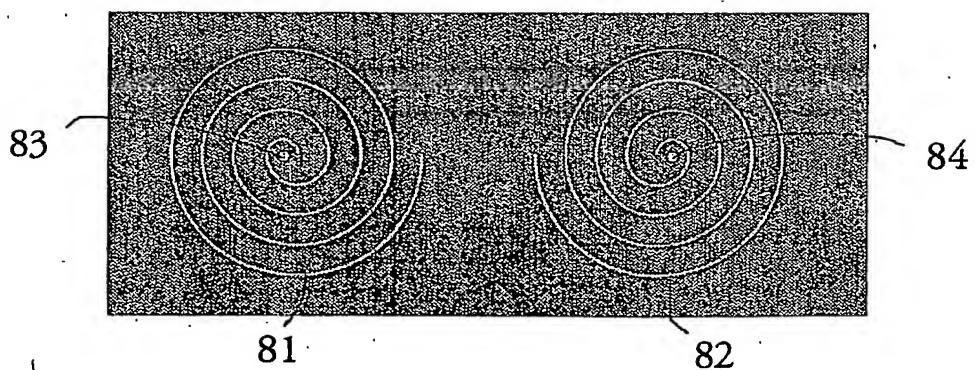
80

FIG. 8